

EarthCARE – GPM 同時観測データセットの開発

青木 俊輔¹, 久保田 拓志¹, F. Joseph Turk²

(1: 宇宙航空研究開発機構 地球観測研究センター,

2: Jet Propulsion Laboratory, California Institute of Technology)

要旨

2024 年 5 月に無事打ち上げられた EarthCARE 衛星は、レーダ、ライダー、イメージャ、広帯域放射計という異なる観測手法を用いる 4 つのセンサーを搭載している。特に、宇宙航空研究開発機構 (JAXA) と情報通信研究機構 (NICT) が開発した雲プロファイリングレーダ (CPR) は、CloudSat が行ってきた W 帯による雲・降水の観測を継承するとともに、世界初の衛星からのドップラー速度測定を実現している。

また、全球降水観測計画 (GPM) 主衛星搭載二周波降水レーダ (DPR) は、Ku 帯および Ka 帯による観測により、W 帯レーダでは減衰の影響が大きい雨や強い降雪の鉛直プロファイルを提供する。GPM 主衛星は太陽非同期軌道を通るため、EarthCARE 衛星を含めた多くの太陽同期衛星の軌道と交差する。この特性を活かして、CloudSat - GPM の同時観測データセット (CSATGPM; Turk et al. 2021) が作成されており、ほぼ同時に観測された三周波のレーダープロファイルを提供している。さらに、CloudSat と熱帯降雨観測 (TRMM) 衛星の同時観測データも (CSATTRMM; Turk et al. 2021) 利用可能である。これらのデータセットは、固体降水の微物理過程、弱い降水の研究など、さまざまな科学研究に広く活用されている。そこで発表者らは、CSATGPM データセットを基にして、EarthCARE と GPM の同時観測データセットを開発している。

本発表では、開発の途中経過と併せて、EarthCARE CPR と GPM DPR の同時観測データによる解析結果を紹介する。両レーダにより観測されたレーダ反射因子の鉛直プロファイルを見ると、DPR は成長が進んだ大きな雨滴や雪粒を検出する一方で、CPR は高高度の雲内の詳細な構造を捉えていることが示された。層状降水のケースでは、CPR のドップラー速度観測により、DPR が検出したブライトバンドより上層で下降速度が遅く、低高度では下降速度が速い傾向が確認された。

W 帯レーダによる観測では、降水による減衰が顕著であり、CloudSat では中～強降水の強度を測定することが困難である。しかし、信号の位相情報を抽出するドップラー速度観測は、レーダ反射強度に比べて減衰の影響を受けにくい。EarthCARE CPR のドップラー速度測定による雨滴の落下速度と、W 帯レーダよりも減衰の影響を受けにくい DPR のレーダ反射強度を比較した結果、両者には負の相関が見られ、ドップラー速度情報が W 帯レーダの減衰補正や降水粒子特性のより進んだ解析に有用である可能性が示唆された。